

1/19/1 DIALOG(R)File 351:Derwent WPI (c) 2006 Thomson Derwent. All rts. reserv.

1. 011142104 **Image available**

WPI Acc No: 1997-120028/199712

XRPX Acc No: N97-098729

Protection circuit e.g. for vehicle electronic sensors - has
pairs of MOSFETs in live and earth leads, MOSFETs in each pair being
connected in opposition

Patent Assignee: KNORR-BREMSE SYSTEME NUTZFAHRZEUGE GMBH (KNOR)

Inventor: GSCHOSSMANN G

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19524718	A1	19970213	DE 1024718	A	19950712	199712 B
DE 19524718	C2	20030227	DE 1024718	A	19950712	200318

Priority Applications (No Type Date): DE 1024718 A 19950712

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19524718	A1		6	H02H-007/20	
DE 19524718	C2			H02H-007/20	

Abstract (Basic): DE 19524718 A

A protection circuit for a sensor in a vehicle's electronic system is designed to protect the sensor against accidental reversal of the battery connection and against an excessive voltage being applied, too little voltage being applied and lack of a earth connection. A fault is

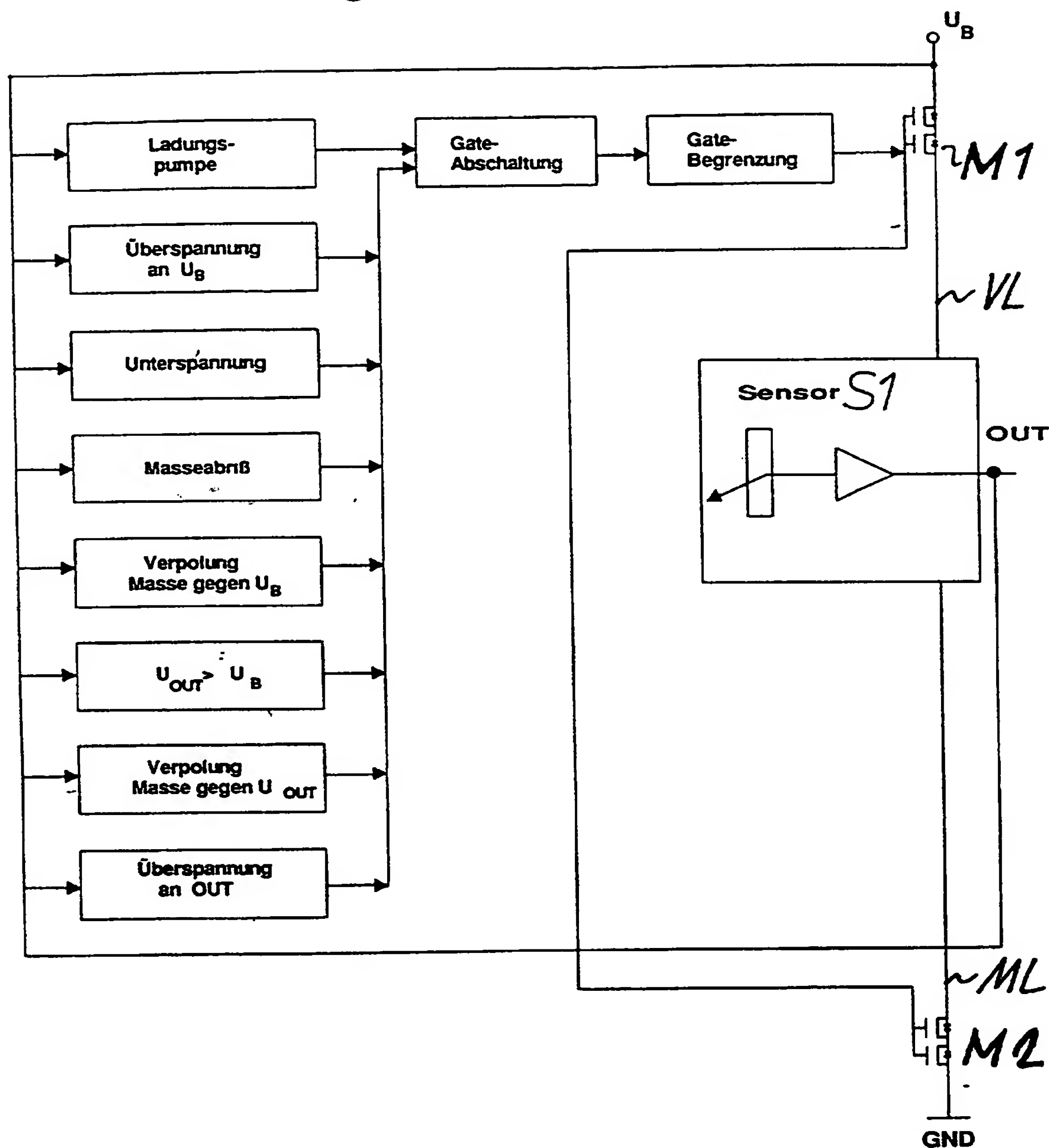
noted from the voltage drop across a defined load resistance. The sensor is supplied from two MOSFET pairs connected in the opposite sense, one pair in the live lead, the other in the earth lead. The gate

voltages of the MOSFETs are generated by a 'charging pump', which is proof against reversal of polarity and can be switched off.

ADVANTAGE - Protects the sensor against four different faults.

Dwg.1/2

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Title Terms: PROTECT; CIRCUIT; VEHICLE; ELECTRONIC; SENSE; PAIR; MOSFET;
 LIVE; EARTH; LEAD; MOSFET; PAIR; CONNECT; OPPOSED
 Derwent Class: Q17; U24; X22
 International Patent Class (Main): H02H-007/20
 International Patent Class (Additional): B60R-016/02; H02H-003/00;
 H02H-011/00
 File Segment: EPI; EngPI
 Manual Codes (EPI/S-X): U24-F; X22-A05; X22-X06

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 24 718 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
H 02 H 7/20
H 02 H 11/00
H 02 H 3/00
B 60 R 16/02

⑳ Aktenzeichen: 195 24 718.3
㉔ Anmeldetag: 12. 7. 95
㉕ Offenlegungstag: 13. 2. 97

DE 195 24 718 A 1

㉔ Anmelder:
Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH,
80809 München, DE

㉕ Vertreter:
Herrmann-Trentepohl und Kollegen, 81476 München

㉖ Erfinder:
Gschoßmann, Günther, 84518 Garching, DE

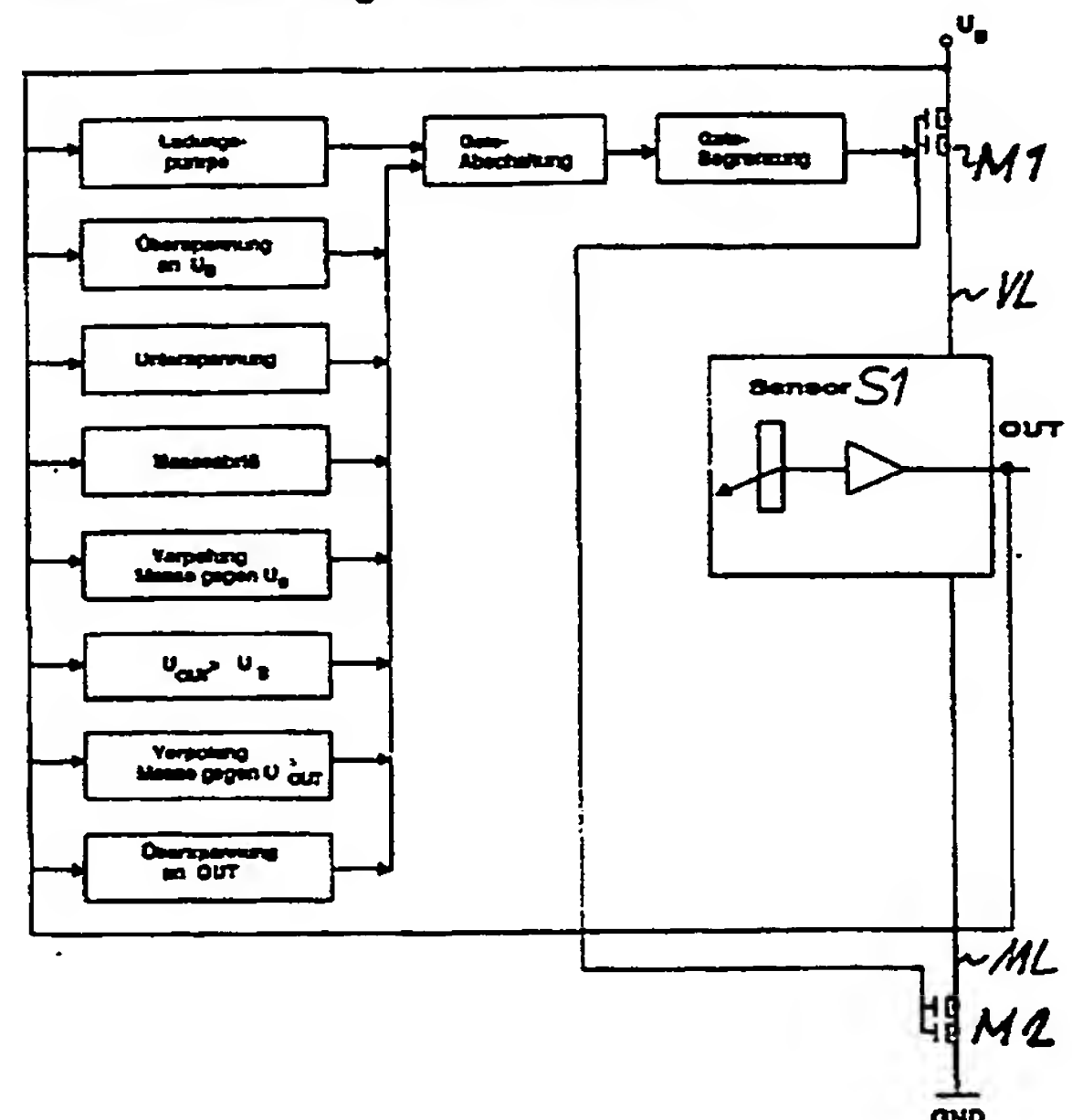
㉗ Entgegenhaltungen:
DE 33 21 105 C2
DD 2 52 484 A1
DD 1 31 504

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉘ Schutzschaltung für Sensoren

㉙ Eine Schutzschaltung dient zum Schutz eines Sensors (S1), insbesondere für den Einsatz im Bereich der Fahrzeugelektronik. Die Schaltung ist insbesondere zum Schutz eines Sensors (S1) mit vorgegebener Versorgungsspannung in einem Netz mit höherer Versorgungsspannung (UB) ausgelegt. Im Fehlerfall liegt an einem Lastwiderstand Spannung innerhalb eines vorgegebenen Meßbereiches an (Fig. 1).

Schutzschaltung für einen Sensor



DE 195 24 718 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 12. 98 602 067/20

7/27

Die Erfindung betrifft eine Schutzschaltung zum Schutz eines Sensors, insbesondere für den Einsatz im Bereich der Fahrzeugelektronik.

Sensoren dienen zur Umsetzung einer physikalischen — oft nicht elektrischen — Größe in eine elektrische Größe. Im Kraftfahrzeugbereich gehören sie zur Schnittstelle zwischen dem Fahrzeug und einer digitalen Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (Steuergerät).

Die Erfindung zielt darauf ab, eine Schutzschaltung für Sensoren zu schaffen, die den Sensor gegen Fehlerfälle, insbesondere gegen fehlerhafte Spannungsbeschaltung schützt.

Die Erfindung erreicht dieses Ziel durch den Gegenstand des Anspruchs 1. Danach ist die Schutzschaltung zum Schutz gegen fehlerhafte Spannungsversorgungen ausgelegt. Weitere vorteilhafte Varianten der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Schutzschaltung zum Schutz des Sensors mit vorgegebener Versorgungsspannung in einem Netz mit höherer Versorgungsspannung ausgelegt ist.

Die Erfindung beruht auf der Idee, den Sensor insbesondere gegen den Problemfall fehlerhafter Spannungsversorgung zu sichern. Bei einer weiteren Variante der Erfindung wird daher in vorteilhafter Weise die Schutzschaltung derart ausgelegt, daß ein Fehlerfall über eine an einem definierten Lastwiderstand anliegende Spannung erkennbar ist. Diese Variante der Erfindung läßt sich insbesondere dadurch realisieren, daß im Fehlerfall an einem Lastwiderstand keine in einem vorgegebenen Meßbereich liegende Spannung anliegt.

Bei einer weiteren besonders vorteilhaften Variante der Erfindung weist die Schutzeinrichtung ferner Schaltungsabschnitte auf, die gegen die Störfälle "Unterspannung", "Überspannung" und "Verpolung" schützen.

Ein weiterer Vorteil der Schutzschaltung ergibt sich dadurch, daß die Schutzschaltung auch die Versorgungsspannung für den Sensor erzeugt, d. h., die Schutzschaltung erzeugt im Bezug auf den Sensor in der zu messenden Größe keinen nennenswerten Fehler (< 1% Fehler).

Schließlich ist es besonders vorteilhaft, daß dem Sensor (bis auf einige mV, d. h., ein kleiner Betrag) die volle vorgesehene Versorgungsspannung zugeführt wird. Die Funktion des Sensors wird daher durch die Schutzschaltung nicht beeinträchtigt.

Zusammengefaßt schafft die Erfindung eine Schutzschaltung mit der in vorteilhafter Weise die Problemfälle "Überspannung", "Unterspannung", "Maßabriß" erkannt werden und Beschädigungen vermieden werden können.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezug auf die Zeichnungen näher erläutert, wobei auch weitere Vorteile der Erfindung deutlich werden. Es zeigt:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels der Erfindung;

Fig. 2 einen Schaltplan zur Realisierung des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1.

Zunächst sei das Blockschaltbild der Fig. 1 beschrieben.

Ein Sensor S1 wird über gegensinnig geschaltete MOS-Fet's M1, M2 in der Versorgungsleitung VL und in der Masseleitung ML versorgt. Die Gatespannung der MOS-Fet's M1, M2 wird durch eine Ladungspumpe

erzeugt. Die Schutzschaltung weist Schaltungsabschnitte zum Schutz gegen Überspannung an UB, Unterspannung, Masseabriß, Verpolung Masse gegen UB, $U_{out} > UB$, Verpolung Masse gegen UOUT und Überspannung an OUT auf. Die Schutzschaltung wirkt bei Fehlerfällen — z. B. bei fehlerhafter Beschaltung — derart auf die Spannungsversorgung des Sensors ein, daß Beschädigungen vermieden werden.

Die Ladungspumpe ist verpolsicher und abschaltbar ausgeführt. Die Fehlerfälle Überspannung an der Versorgung, Überspannung am Sensorausgang, Unterspannung, Masseabriß, Vertauschung der Masse mit der Versorgung, Vertauschung des Sensorausgangs mit der Versorgung und Vertauschen des Sensorausgangs mit der Masse werden erkannt und die Gatespannung der Fet's wird zum jeweils niedrigsten Potential geschaltet. Die Gatespannung ist so begrenzt, daß sie in keinem Fall einen zu großen Wert gegen einen der drei Potentialpunkte annehmen kann.

Die Schutzschaltung schützt z. B. einen Sensor, der für eine niedere Versorgungsspannung (z. B. 5 V) ausgelegt ist derart, daß er in einem Netz mit höherer oder gleicher Spannung, als der spezifizierten Betriebsspannung, gegen alle möglichen Verpolungs- und Vertauschungsfehler geschützt ist.

Die Schaltung ist dabei derart ausgelegt, daß an einem definierten Lastwiderstand im Fehlerfall keine im Meßbereich (z. B. 1 V ... 4 V) liegende Spannung anliegen kann. Nachfolgend sei der Schaltplan der Fig. 2 beschrieben.

Hier bezeichnen einfache Ziffern den Schaltungsabschnitt, dem das entsprechende Bauteil — bezeichnet mit Kennbuchstaben + Ziffer — zuzuordnen ist.

Schaltungsabschnitt 1: Dieser Schaltungsabschnitt bezeichnet die Ladungspumpe, welche einen Oszillator OSZ aufweist und die zur Erzeugung einer Steuerspannung für die MOS-Fet's M1 und M2 dient. Im vorliegenden Fall ist die Ladungspumpe lediglich exemplarisch dargestellt, sie ist natürlich auch in anderer Weise realisierbar: so kann z. B. der Oszillator OSZ mit Invertern realisiert werden.

Schaltungsabschnitt 2: Die Verpolschutzdiode D1 (Schaltabschnitt 2) verhindert bei einer Verpolung den Stromfluß durch die Ladungspumpe 1.

Schaltabschnitt 3: Der Entladekreis für die Ladungspumpe besteht aus einem Entladewiderstand R1 und einer Diode D2 gegen Verpolung. Der Entladekreis entlädt die Ladungspumpe, um im Fehlerfall die Gatespannung der MOS-Fet's M1 und M2 schneller abzuschalten.

Schaltabschnitt 4: Der Anschaltkreis für die Ladungspumpe versorgt die Ladungspumpe bei fehlerfreiem Betrieb. Die Ladungspumpe wird von einem PNP-Transistor T1 geschaltet. Ein NPN-Transistor T2 ist zur logisch richtigen Anbindung der Fehlererkennung an die Abschaltung erforderlich. Im Fehlerfall von Masseabriß, Unterspannung, Überspannung an der Versorgung und Überspannung am Sensorausgang wird die Ladungspumpe durch den Anschaltkreis gesperrt. Die Diode D3 dient zum Schutz der Transistoren gegen Verpolungen.

Schaltungsabschnitt 5: Dieser Schaltungsteil ist derart ausgelegt, daß der Anschaltkreis erst freigegeben wird, wenn genügend Spannung vorhanden ist. Der Spannungspegel wird durch die Z-Diode Z1 und den Widerstand R2 gegen Masse festgelegt. Der Transistor T3 schaltet erst durch, wenn die Versorgungsspannung einen vorgegebenen Pegel überschreitet. Damit werden Unterspannung und Masseabriß sensiert. Die Dioden D4, D5 dienen dem Verpolschutz dieses Schaltungsteils.

Schaltungsabschnitt 6: Dieser Schaltungsabschnitt — der Abschaltkreis für Unterspannung und Masseabriß — sperrt bei diesen Fehlern den Transistor T4 und somit auch den Anschaltkreis. Die Diode D6 dient dem Verpolungsschutz.

Schaltungsabschnitt 7: Eine Z-Diode Z2 und ein Widerstand R3 legen die Schaltschwelle für einen Transistor T5 (in Abschnitt 8) fest. Bei Überspannung an der Versorgung und/oder am Sensorausgang werden die Z-Dioden leitend und schalten den Transistor T5. Die Dioden D7 und D8 dienen dem Verpolschutz.

Schaltungsabschnitt 8: Der Transistor T5 schaltet bei Überspannung an der Versorgung und/oder am Sensorausgang die Gatespannung gegen Masse.

Schaltungsabschnitt 9: Ein Transistor T6 sperrt bei Überspannung an der Versorgung und / oder am Sensorausgang den Anschaltkreis und schaltet somit die Ladungspumpe ab.

Schaltungsabschnitt 10: mit einem Widerstand R4 und Dioden D9, D10 ist die Gatespannung verpolsicher an die Überspannungsabschaltung angebunden.

Schaltungsabschnitt 11: Bei einer Verpolung des Sensorausgangs und/oder der Masse mit der Versorgung wird ein Transistor T7 über eine entsprechende Diode D11 und einen Widerstand R5 leitend und schaltet die Gatespannung gegen Versorgung, d. h. die MOS-Fet's M1, M2 werden abgeschaltet, da in diesem Fall am Versorgungspin das niedrigste Potential anliegt.

Schaltungsabschnitt 12: Dieser Abschnitt realisiert mittels Dioden D12 und D13 und einen Widerstand R6 eine verpolsichere Anbindung der Gatespannung an die Abschaltung bei einer Verpolung gegen die Versorgung.

Schaltungsabschnitt 13: Bei einer Verpolung von Masse und Sensorausgang wird ein Transistor T8 über eine Diode D14 und einen Widerstand R7 leitend und schaltet die Gatespannung gegen den Sensorausgang, der in diesem Fall das niedrigste Potential ist.

Schaltungsabschnitt 14: Mittels dieses Abschnittes wird über Dioden D15 und D16 sowie den Widerstand R9 eine verpolsichere Anbindung der Gatespannung an die Abschaltung bei einer Verpolung von Masse und Sensorausgang realisiert.

Schaltungsabschnitt 15: Hier wird die Gatespannung durch den Widerstand R8 (zur Strombegrenzung beim Leitendwerden der Dioden) und die Z-Dioden Z3, Z4 und Z5 auf einen Wert unterhalb der maximalen Gate-Source-Spannung begrenzt. Die Begrenzung ist gegen jeden der drei möglichen Potentialpunkte ausgeführt. Dioden D17, D18 und D19 dienen zum Schutz im Falle von Verpolungen.

Schaltungsabschnitt 16: die gegensinnig geschalteten MOS-Fet's M1, M1' und M2, M2' dienen zur Abschaltung der Sensorspannung bei Auftreten eines Fehlers. Die gegensinnige Auslegung verhindert einen Stromfluß durch die parasitäre Diode der MOS-Fet's bei Verpolung. Im Fehlerfall wird die Gatespannung der Fet's immer gegen das niedrigste Potential geschaltet.

Patentansprüche

1. Schutzschaltung zum Schutz eines Sensors (S1), insbesondere für den Einsatz im Bereich der Fahrzeugelektronik, gekennzeichnet durch eine Auslegung zum Schutz gegen fehlerhafte Spannungsversorgung.
2. Schutzschaltung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Auslegung zum Schutz des Sensors

(S1) mit vorgegebener Versorgungsspannung in einem Netz mit höherer Versorgungsspannung (UB).
3. Schutzschaltung nach Anspruch 1 oder 2, insbesondere für Fahrzeugelektronik, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzschaltung derart ausgelegt ist, daß ein Fehlerfall über eine an einem definierten Lastwiderstand anliegende Spannung erkennbar ist.

4. Schutzschaltung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Fehlerfall am Lastwiderstand keine in einem vorgegebenen Meßbereich liegende Spannung anliegt.

5. Schutzschaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Schaltungsabschnitte zum Schutz

- a) gegen Unterspannung,
- b) gegen Überspannung,
- c) gegen Verpolung, und
- d) gegen Masseabriß.

6. Schutzschaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

- der Sensor (S1) über gegensinnig geschaltete MOS-Fet's (M1, M1'; M2, M2') versorgt wird, die in eine Versorgungsleitung (VL) und in eine Masseleitung (ML) geschaltet sind,
- die Gatespannung der MOS-Fet's (M1, M1'; M2, M2') durch eine Ladungspumpe erzeugt wird, und
- die Ladungspumpe verpolsicher und abschaltbar ausgeführt ist.

7. Schutzschaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fehlerfälle "Überspannung an der Versorgung", "Überspannung am Sensorausgang", "Unterspannung", "Masseabriß", "Vertauschung der Masse mit der Versorgung", "Vertauschung des Sensorausgangs mit der Versorgung", und "Vertauschen des Sensorausgangs mit der Masse" erkennbar sind, wobei die Gatespannung der MOS-Fet's (M1, M2) zum jeweils niedrigsten Potential geschaltet wird und wobei die Gatespannung derart begrenzt ist, daß sie in keinem Fall einen zu großen Wert gegen einen der (drei) Potentialpunkte annehmen kann.

8. Schutzschaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Entladekreis für die Ladungspumpe aus einem Entladewiderstand und einer Diode gegen Verpolung besteht.

9. Schutzschaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Anschaltkreis zur Versorgung der Ladungspumpe bei fehlerfreiem Betrieb ausgelegt ist, wobei die Ladungspumpe im Fehlerfall durch den Anschaltkreis gesperrt ist.

10. Schutzschaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Auslegung derart, daß sie die Versorgungsspannung für den Sensor erzeugt.

11. Schutzschaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Auslegung derart, daß dem Sensor nahezu die volle vorgesehene Versorgungsspannung zugeführt wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Schutzschaltung für einen Sensor

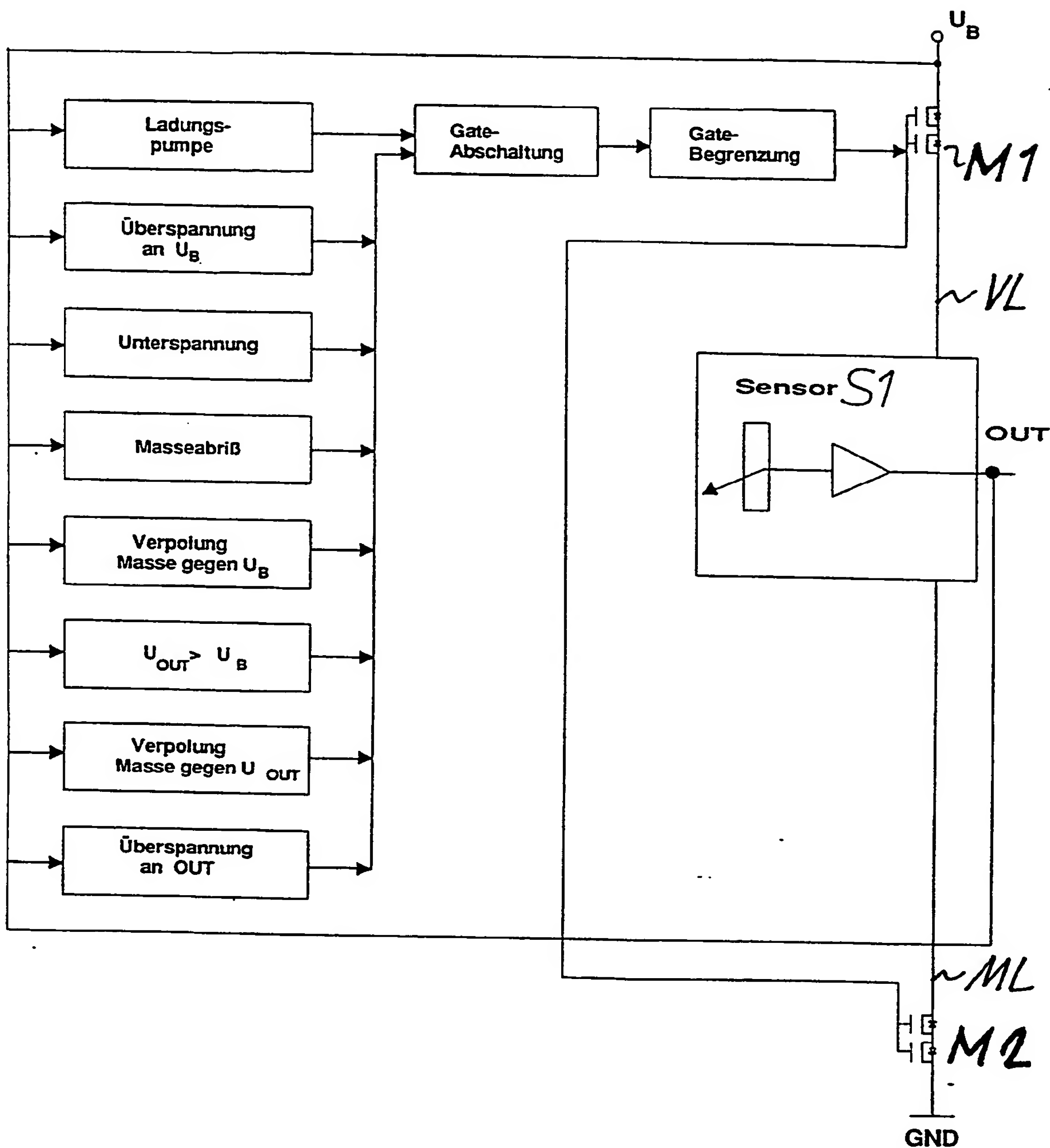
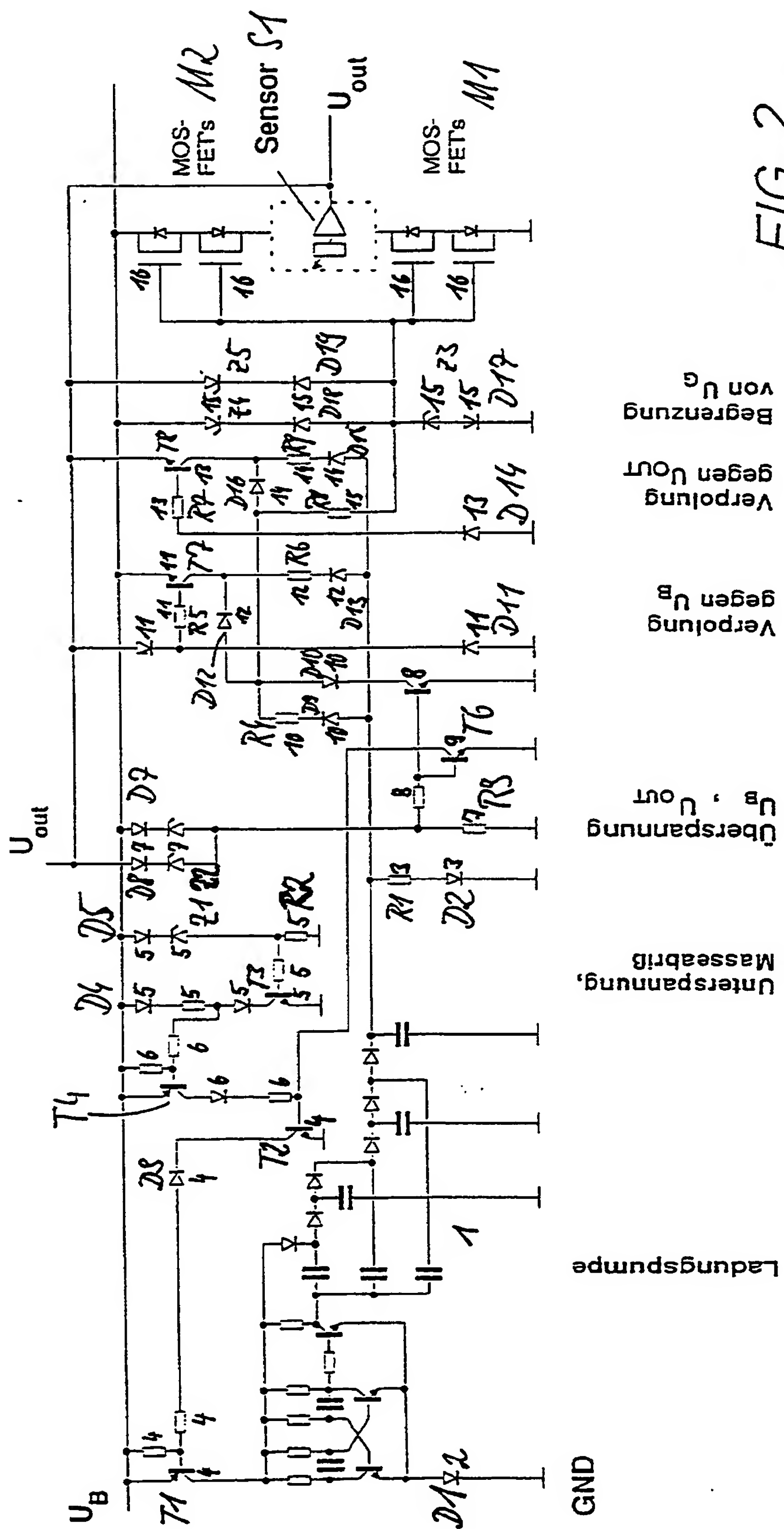


FIG. 1.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)